

Илья Аливанов

победитель Всероссийского конкурса «Модели и моделирование» в номинации «Создаем модель — познаем реальный мир», гимназия № 1, г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ В TINKERCAD ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ*

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-5-29-31

Для создания интерактивных моделей, обеспечивающих наглядность и развитие пространственных представлений школьников при решении задач школьного курса математики, была рассмотрена возможность 3D-моделирования на онлайн-платформе Tinkercad [7].

Tinkercad — это онлайн-сервис, который сейчас принадлежит самой известной компании мира Autodesk. Он представляет собой удобную и бесплатную среду, с помощью которой можно достаточно легко и быстро создавать свои интерактивные модели и даже отправлять их на 3D-печать, если у вас имеется 3D-принтер [2–6, 8].

Работа в Tinkercad очень удобна для учителя и для школьников, так как Tinkercad не надо устанавливать на компьютер — он работает в интернет-браузере по адресу: <https://www.tinkercad.com>. Нужно только зарегистрироваться на сайте, и можно сразу начать работу прямо на уроке.

Рассмотрим процесс решения задачи из курса алгебры VII класса (Г. В. Дорофеев и др. [1]) с использованием интерактивных моделей, построенных на платформе Tinkercad.com.

Условие задачи.

Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

а) Найдите длину ломаной $DCC_1 B_1 A_1$, если $AB = 4$ см, $AD = 2AB$, $AA_1 = 5$ см.

б) Найдите площадь грани $AA_1 D_1 D$. Укажите грань параллелепипеда, которая имеет такую же площадь.

в) Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

г) Какой длины понадобится проволока, чтобы изготовить каркасную модель такого параллелепипеда?

Решение.

Начнем решение задачи с построения модели параллелепипеда в Tinkercad.

Данная модель получается интерактивной, ее можно вращать и демонстрировать со всех сторон. Таким образом, улучшается уровень наглядности объемной фигуры (рис. 1, 2).

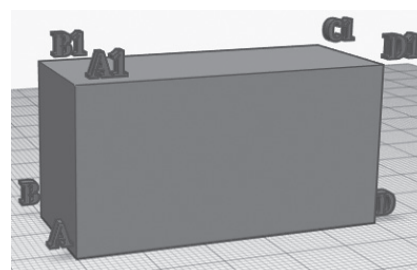


Рис. 1

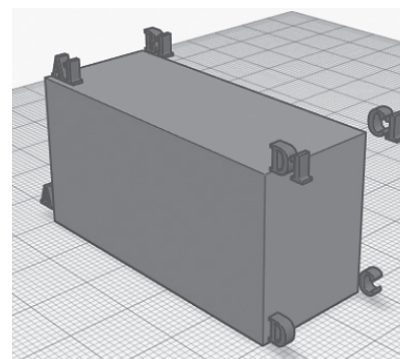


Рис. 2

Решение для пункта а.

Построим ломаную $DCC_1 B_1 A_1$, выделив соответствующие ребра параллелепипеда оранжевым цветом** и задав прозрачность параллелепипеду (рис. 3).

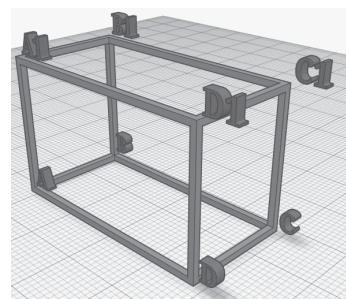


Рис. 3

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2020/

** Рисунки в цвете из данной статьи можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2020/

Построенная модель наглядно подсказывает нам следующие шаги решения.

Длина ломаной $DCC_1B_1A_1$ равна:

$$DC + CC_1 + B_1C_1 + A_1B_1.$$

Поэтому надо найти длины отрезков из этой суммы.

- 1) Так как $DC = AB$, а $AB = 4$ см (по условию), то $DC = 4$ см.
- 2) Так как $CC_1 = BB_1$, $BB_1 = AA_1$, а $AA_1 = 5$ см (по условию), то $CC_1 = 5$ см.
- 3) Так как $B_1C_1 = A_1D_1$, $A_1D_1 = AD$, а $AD = 2AB$ (по условию), то $B_1C_1 = 2AB = 8$ см.
- 4) Так как $A_1B_1 = AB$, а $AB = 4$ см (по условию), то $A_1B_1 = 4$ см.
- 5) Длина ломаной $DCC_1B_1A_1$ равна:

$$DC + CC_1 + B_1C_1 + A_1B_1 = 4 + 5 + 8 + 4 = 21 \text{ см.}$$

Ответ. $DCC_1B_1A_1 = 21$ см.

Решение для пункта б.

Построим интерактивную модель параллелепипеда, выделив оранжевым цветом грань AA_1D_1D (рис. 4).

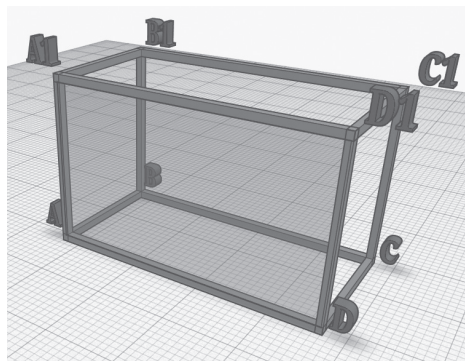


Рис. 4

Выделенная нами грань представляет собой прямоугольник, площадь которого можно найти следующим образом:

$$S = AA_1 \cdot AD.$$

Как мы выяснили при решении пункта а задачи, $AD = 8$ см.

$AA_1 = 5$ см — по условию.

Значит:

$$S = AA_1 \cdot AD = 5 \cdot 8 = 40 \text{ см}^2.$$

Построенная нами модель наглядно показывает, что:

$$BC = AD, B_1C_1 = A_1D_1, AA_1 = BB_1 = DD_1 = CC_1.$$

Таким образом, равную площадь будут иметь грани AA_1D_1D и BB_1C_1C .

Ответ. $S = 40 \text{ см}^2$, такую же площадь имеет грань BB_1C_1C .

Решение для пункта в.

Полную поверхность параллелепипеда мы покажем, построив интерактивную модель, закрасив ее поверхность оранжевым цветом и задав прозрачность параллелепипеду (рис. 5).

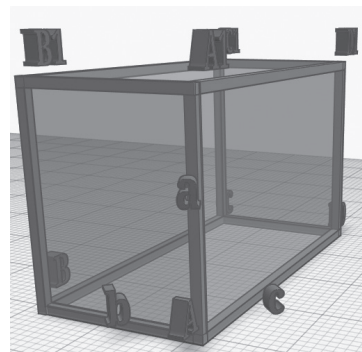


Рис. 5

Введем обозначения:

$$AA_1 = BB_1 = CC_1 = DD_1 = a,$$

$$AB = DC = A_1B_1 = D_1C_1 = b,$$

$$AD = BC = A_1D_1 = B_1C_1 = c.$$

Таким образом:

$$\begin{aligned} S_{\text{пол.пов}} &= 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c) = \\ &= 2 \cdot (5 \cdot 4 + 5 \cdot 8 + 4 \cdot 8) = 2 \cdot 92 = 184 \text{ см}^2. \end{aligned}$$

Ответ. 184 см^2 .

Решение для пункта г.

Серым цветом покажем каркас на интерактивной модели параллелепипеда (рис. 6).

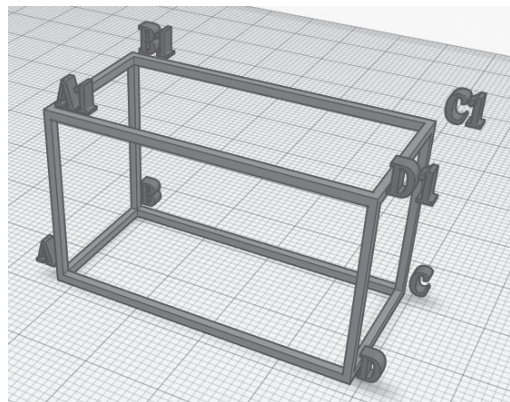


Рис. 6

Построенная модель наглядно показывает нам, что для нахождения длины проволоки, которая понадобится, чтобы изготовить каркасную модель такого параллелепипеда, необходимо найти сумму длин всех ребер параллелепипеда:

$$\begin{aligned} &AB + A_1B_1 + DC + D_1C_1 + AD + A_1D_1 + BC + B_1C_1 + \\ &+ AA_1 + BB_1 + CC_1 + DD_1 = 4 \cdot (a + b + c) = \\ &= 4 \cdot (5 + 4 + 8) = 68 \text{ см.} \end{aligned}$$

Ответ. 68 см.

В процессе решения данной задачи мы показали, что благодаря построенной интерактивной 3D-модели можно получить более точное представление о том, что нам нужно найти. Благодаря этому можно решать задачу более комфортно и удобно, изучить интерактивную

модель со всех сторон и получить пространственное представление о параллелепипеде и его свойствах.

С помощью построенных в Tinkercad моделей можно наглядно показать способ решения задачи, продемонстрировать свойства пространственных фигур и даже доказательство этих свойств.

Список использованных источников

1. Дорофеев Г. В., Суворова С. Б., Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С., Рослова Л. О. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2014. 287 с.

2. Моделирование в Tinkercad. Обзорная статья // ТриДэшник. https://3deshnik.ru/blogs/andrew_answer/modelirovanie-v-tinkercad-obzornaja-statja

3. Моделирование в Tinkercad. Создание простой детали // ТриДэшник. https://3deshnik.ru/blogs/andrew_answer/modelirovanie-v-tinkercad-sozdanie-prostoj-detali

4. Tinkercad // Викиреальность. <http://wikireality.ru/wiki/Tinkercad>

5. Tinkercad — простой веб-инструмент для 3D-проектирования и 3D-печати // ПрогХаус. <http://www.proghouse.ru/article-box/115-tinkercad>

6. Tinkercad — простой способ изучить 3D-моделирование // Яндекс.Дзен. <https://zen.yandex.ru/media/id/5b37b2332f073c00a951ec9b/tinkercad-prostoi-sposob-izuchit-3dmodelirovanie-5c433273dc75b00add56220>

7. Tinkercad. Создание цифровых 3D-проектов с помощью интерактивной САПР // Tinkercad. <https://www.tinkercad.com/>

8. Tinkercad уроки. Лучший онлайн-инструмент для 3D-моделирования // getfab.ru. <https://getfab.ru/post/611/>

НОВОСТИ

Министерство просвещения и Кружковое движение НТИ запускают первый Всероссийский конкурс кружков

Первый Всероссийский конкурс кружков объявило Кружковое движение Национальной технологической инициативы (НТИ) совместно с Министерством просвещения Российской Федерации. По итогам будут определены лучшие кружки, работа которых направлена на включение школьников в решение реальных технологических задач, подготовку инженеров, новаторов и технологических предпринимателей будущего. К осени 2020 года планируется выпустить общий реестр и первую карту технологических кружков России.

Конкурс является одним из мероприятий, направленных на выполнение Поручения Президента Российской Федерации по созданию в стране сети кружков по модели Кружкового движения НТИ. К участию приглашаются кружки по тематикам НТИ (беспилотники, искусственный интеллект, интернет вещей, нейро- и нанотехнологии и др.), кружки технического творчества (авиа- и судомоделирование, робототехника и пр.), кружки углубленного изучения наук (математика, астрономия, физика, биология, химия и пр.), а также неформальные и самоорганизующиеся сообщества технологических энтузиастов, в том числе интернет-сообщества.

«Распространение накопленного опыта, практик Кружкового движения НТИ открывает перед талантливыми российскими школьниками, которые интересуются наукой и технологиями, мечтают стать учеными, инженерами, предпринимателями, новые возможности для роста, самореализации, развития своих способностей. Первый Всероссийский конкурс кружков — это следующая важная ступень в нашей совместной работе по развитию дополнительного образования школьников и технологических кружков в России, реализации поручения президента. Благодаря конкурсу лучшие кружки, сообщества технологических энтузиастов страны смогут заявить о себе, продемонстрировать свои умения, достижения, уникальные и оригинальные формы работы, находки, решения, видение будущего», — прокомментировал первый заместитель министра просвещения России Дмитрий Глушко.

«Какие и сколько кружков в настоящее время действуют в России? Какие темы и технологии рассматрива-

ются? Каковы методики работы, цели и ценности сообщества? Практика каких кружков наиболее эффективна? Чтобы ответить на эти вопросы, Кружковое движение НТИ совместно с Министерством просвещения впервые проводит Всероссийский конкурс кружков. Мы хотим картировать всю систему технологических кружков, участники которых способны не только использовать новые технологии, но и разрабатывать их, исследовать, создавать на их основе новые продукты, — подчеркнул лидер рабочей группы Кружкового движения НТИ Дмитрий Земцов. — Для нас важно, чтобы карта росла и сверху, и снизу, поэтому подать заявку может как руководитель кружка или организации, при которой он работает, так и сам школьник — участник кружка».

Организаторами конкурса выступают Кружковое движение НТИ и Министерство просвещения Российской Федерации при поддержке технопарка «Ленполиграфмаш» и коммуникационной площадки «Точка кипения Санкт-Петербург».

Кружковое движение НТИ — это всероссийское сообщество технологических энтузиастов. Цель Кружкового движения — формирование следующего поколения предпринимателей, инженеров, ученых, управленцев, способных задумывать и реализовывать проекты, создавать новые решения и технологические компании, направленные на развитие России и всего мира. Для достижения этой цели утверждена дорожная карта Национальной технологической инициативы «Кружковое движение». Задачи НТИ интегрированы в национальный проект «Наука».

Среди инициатив Кружкового движения — первые командные инженерные соревнования для школьников и студентов «Олимпиада НТИ», проектные школы и хаконы «Практики будущего», всероссийская акция «Урок НТИ», система массового обучения, аттестации и трудоустройства наставников молодежных проектов «Академия наставников», фестивали идей и технологии RUKAMI, цифровая платформа управления талантами, программа по технологиям совместного обучения человека и искусственного интеллекта «Кентавр» и другие проекты.

(По материалам, предоставленным пресс-службой Минпросвещения России)